

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11016703  
PUBLICATION DATE : 22-01-99

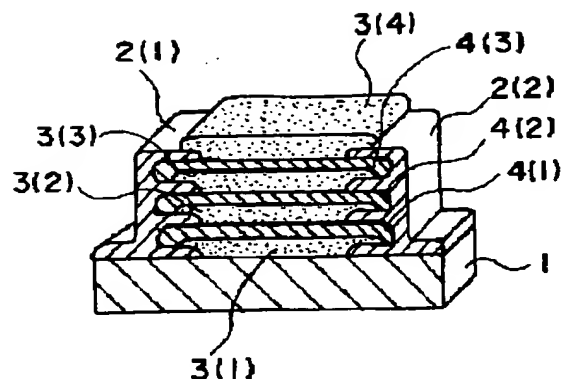
APPLICATION DATE : 20-06-97  
APPLICATION NUMBER : 09179107

APPLICANT : SHOEI CHEM IND CO;

INVENTOR : YAMAZOE MIKIO;

INT.CL. : H01C 7/00

TITLE : ULTRA-SMALL RESISTANCE  
RESISTOR



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To make feasible manufacturing a miniature ultra-small resistance resistor with the least temperature coefficient by a method, wherein a plurality of thick-film resistor layers are laminated through the intermediary of glass insulating layers, while terminal electrodes are formed so as to electrically connect respective thick film resistor layers in parallel with one another.

SOLUTION: A thick-film resistor layer 3(1) is formed so as to be partly and convolutionally laminated on a pair of terminal electrodes 2(1), 2(2) for the formation of a glass-insulating layer 4(1). Then, a thick-film resistor layer 3(2) is formed on the glass-insulating layer 4(1), likewise another glass insulating layer 4(2), thick-film resistor layer 3(3), a glass-insulating film 4(3), a thick-film resistor layer 3(4) are successively laminated. Through these procedures, laser trimming can be made feasible as well as a ultra-small resistance resistor having superior stability, reliability in the least temperature coefficient can be manufactured in simple steps.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-16703

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月22日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>  
H 0 1 C 7/00

識別記号

F I  
H 0 1 C 7/00

L

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-179107  
(22) 出願日 平成9年(1997) 6月20日

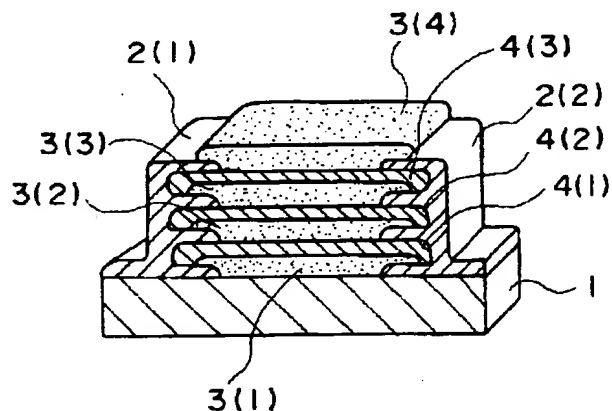
(71) 出願人 000186762  
昭栄化学工業株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目1番1号  
(72) 発明者 浅田 榮一  
東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 昭栄  
化学工業株式会社内  
(72) 発明者 中込 実  
東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 昭栄  
化学工業株式会社内  
(72) 発明者 山添 幹夫  
東京都青梅市末広町2丁目9番地3 昭栄  
化学工業株式会社青梅事業所内  
(74) 代理人 弁理士 横倉 康男

(54) 【発明の名称】 超低抵抗抵抗器

(57) 【要約】

【課題】 小型で極めて低い抵抗値を有し、しかもTCRの小さい抵抗器を提供すること。

【解決手段】 セラミック絶縁基板と、該基板上に形成された1対の端子電極と、複数層の厚膜抵抗体層とを有し、それぞれの厚膜抵抗体層がガラス絶縁層を介して積層されており、かつ端子電極がそれぞれの厚膜抵抗体層を電氣的に並列に接続するように形成されていることを特徴とする、超低抵抗抵抗器。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 セラミック絶縁基板と、該基板上に形成された1対の端子電極と、複数層の厚膜抵抗体層とを有し、それぞれの厚膜抵抗体層がガラス絶縁層を介して積層されており、かつ端子電極がそれぞれの厚膜抵抗体層を電氣的に並列に接続するように形成されていることを特徴とする、超低抵抗抵抗器。

【請求項2】 セラミック絶縁基板と、該基板上に形成された1対の端子電極と、該1対の端子電極上にまたがって形成された複数層の厚膜抵抗体層とを有し、それぞれの厚膜抵抗体層がガラス絶縁層を介して積層されており、かつそれぞれの厚膜抵抗体層はガラス絶縁層中に形成されたビアホールを通して電氣的に並列に接続されていることを特徴とする、超低抵抗抵抗器。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、抵抗値が極めて低くかつ抵抗温度係数（TCR）の小さい厚膜抵抗器に関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来、低抵抗値の厚膜抵抗器を製造するためには、比抵抗が小さくTCR特性が比較的良好な、Ag-Pd合金系、Cu-Ni合金系などの厚膜抵抗体が使用されている。一般に非常に低い抵抗値を得ようとする場合、厚膜抵抗体の導電成分により比抵抗の低い金属を用いたり、抵抗体の膜厚を厚くするなどの方法がある。

【0003】一例としてAg-Pd合金系では、Agの重量比率が45%程度のとき比抵抗が最も高く、Agの比率をこれより上げると比抵抗は低くなるが、TCRが大きくなるので望ましくない。そこでTCRは小さいが、比抵抗が高いAg-Pd比のものをを用い、抵抗体膜厚を厚くすることにより低抵抗化を図っている。しかし膜厚が厚いと、焼成時にカーリングやクラック等の欠陥を起こし易く、又レーザートリミングが困難になるなど、実用上問題がある。このため、従来Ag-Pd系では100mΩ程度が限界であり、又、より比抵抗の低いCu-Ni系でも数10mΩ程度が限界であった。

【0004】厚膜抵抗体パターンの幅を広くしたり、1基板上に複数の厚膜抵抗体パターンを形成し、各パターンを並列に接続することによって全体の抵抗値を下げる方法もある。しかし、例えばチップ抵抗器等においては、チップサイズ上の制約からこのような幅広の抵抗体や抵抗アレイを平面上に形成することは困難であり、結果的に小さいサイズで抵抗値が極めて低く、かつ良好なTCR特性を有する抵抗器を製造することができない。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】本発明は、小型でより低抵抗領域、特に100mΩ以下、望ましくは50mΩ

抵抗器を得ることを目的とする。更に本発明の目的は、近年強く要求されている5～20mΩ程度の超低抵抗で、レーザートリミングが可能でかつTCRが±500ppm以内のチップ抵抗器を得ることにある。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】本発明は、セラミック絶縁基板と、該基板上に形成された1対の端子電極と、複数層の厚膜抵抗体層とを有し、それぞれの厚膜抵抗体層がガラス絶縁層を介して積層されており、かつ端子電極がそれぞれの厚膜抵抗体層を電氣的に並列に接続するように形成されていることを特徴とする、超低抵抗抵抗器を要旨とするものである。

【0007】また、本発明は、セラミック絶縁基板と、該基板上に形成された1対の端子電極と、該1対の端子電極上にまたがって形成された複数層の厚膜抵抗体層とを有し、それぞれの厚膜抵抗体層がガラス絶縁層を介して積層されており、かつそれぞれの厚膜抵抗体層はガラス絶縁層中に形成されたビアホールを通して電氣的に並列に接続されていることを特徴とする、超低抵抗抵抗器を要旨とするものである。以下、本発明を詳細に説明する。

**【0008】**

【発明の実施の形態】本発明の特徴は、厚膜抵抗体をガラス絶縁層を介して多層に形成し、かつ各抵抗体層を電氣的に並列に接続することにある。このような構造とすることにより、使用する抵抗材料の比抵抗がやや高くてもTCRの小さいものであれば、全体として低抵抗、低TCRの抵抗器を製造することが可能である。並列接続の方法としては、例えば図1及び図4に示すように、端子電極を用いる方法や、図3に示すようにガラス絶縁層中に形成されたビアホールに厚膜抵抗体を充填し、これにより各抵抗体層を接続する方法などがある。

【0009】以下本発明の抵抗器の構造の具体例を図面を用いて説明する。いずれも抵抗体を4層とした例である。図1は、本発明の抵抗器の一例を示すもので、一対の端子電極をまたぐ面で一部切截した部分の斜視図、図2は図1に示す本発明の抵抗体の製造法の一例を説明する説明図、図3は、本発明の抵抗器の別の例を示すもので、ガラス絶縁層中に形成されたビアホールに沿った面で切截した一部分の斜視図、図4は本発明の抵抗器の更に別の例を示すもので、1対の端子電極間で二分するように切截した抵抗器の一部分の斜視図である。

【0010】(1) 図1に示すように、絶縁基板1上に形成された1対の端子電極2(1)、2(2)に一部重なるように厚膜抵抗体層3(1)が形成され、この抵抗体層3(1)の全面を覆ってガラス絶縁層4(1)が形成されている。ガラス絶縁層4(1)上には更に厚膜抵抗体層3(2)が形成され、以下同様に順次ガラス絶縁層4(2)、厚膜抵抗体層3(3)、ガラス絶縁層4

【0011】(2) 図3に示すように、絶縁基板1上に形成された1対の端子電極2(1)、2(2)と、この1対の端子電極上にまたがって厚膜抵抗体層3が各層が端子電極側端部で接統一体となっているガラス絶縁層4と交互に積層されている。各ガラス絶縁層にはそれぞれ貫通孔5、5'が設けられており、この貫通孔に厚膜抵抗体が充填されてビア6、6'を形成し、これにより上部と下部の抵抗体層が電氣的に接続される構造となっている。

【0012】(3) 図4に示すように、絶縁基板1上に厚膜抵抗体層3がガラス絶縁層4を挟んでジグザグ状に積層されており、両端部は絶縁基板1上に形成された端子電極2に接続している。なお、図2は、本発明の抵抗器の製造方法の一例を示すものであり、図1に示す抵抗器の印刷技術による製法の概略を説明するものである。

【0013】即ち、まず、絶縁基板1上に端子電極2(1)、2(2)を形成する導体ペーストを印刷し、次いで厚膜抵抗体層3(1)を形成する抵抗ペーストを印刷し、その上にガラス絶縁層を形成するためのガラスペーストを厚膜抵抗体層3(1)全面を覆うように印刷し、更にその両端部に端子電極を形成する導体ペーストを印刷し、後は同様の操作を繰り返し、抵抗器を形成していく。各層は個別に焼成してもよいが、同時焼成することもできる。

【0014】図1に示す抵抗器をはじめ、図3、図4その他本発明により、構成される抵抗器は厚膜ペーストを順次印刷して積層する厚膜多層法の他、ガラスグリーンシートと厚膜抵抗体ペースト又は抵抗体グリーンシート等を用いるグリーンシート多層の手法によって容易に製造することができる。尚、チップ抵抗器の場合は、通常、更にオーバーコートガラス層を形成し、必要により最上層の抵抗体をトリミングすることにより抵抗値の調整を行い、チップ側面に2次電極が形成される。

【0015】本発明は、チップ抵抗器の他、ハイブリッドICや抵抗ネットワークにも応用できることは勿論である。厚膜抵抗体としては公知のいかなるものを用いてもよいが、Ag-Pd-ガラス系、Ag-Pd-RuO<sub>2</sub>-ガラス系、Cu-Ni-ガラス系など、比抵抗が低くかつTCRの小さいものを使用するのが望ましい。

【0016】ガラス絶縁層用材料には、公知の厚膜多層回路の層間絶縁用ガラスや、ガラスセラミック多層基板用ガラス等が使用される。非晶質ガラス、結晶化ガラスいずれでもよく、又、フィラーを含有させてもよい。端子電極材料や、基板についても、従来厚膜抵抗器に使用されているものであれば特に制限はない。

【0017】

【実施例】

#### 実施例1

アルミナ基板上にAg系導体ペーストを電極形状にスクリーン印刷し、850℃で焼成することにより1対の端子電極を形成した。次いでこれに一部重なるように、Ag粉末、Pd粉末及びガラスフリットを主成分とする厚膜抵抗ペースト(AgとPdの重量比45:55、焼成膜厚10μmでシート抵抗値80mΩ/□のもの)を印刷し、850℃で焼成して、焼成膜厚10μm、1.0mm×1.0mmの正方形パターンの厚膜抵抗体層を形成した。硼珪酸亜鉛アルミニウム系結晶化ガラスペーストを該抵抗体層の全面を覆うように印刷し、850℃で焼成してガラス絶縁層を形成した。更にこの上に、前記導体ペーストと前記抵抗ペーストを用いて同様に1対の端子電極と厚膜抵抗体層とを焼付形成する工程を繰返し、図1のような4層の抵抗体層を有する積層体を得た。但し4対の端子電極は図1に示すように重なって接合し、一体となり、1対の端子電極を形成し、これにより4層の抵抗体層は並列に接続されている。

【0018】得られた抵抗器の抵抗値は19.7mΩ、TCRは高温側(+25~+125℃)で+78ppm/℃、低温側(-55~+25℃)で+152ppm/℃であった。比較のため、比抵抗が実施例の抵抗ペーストの1/4であるAg-Pd-ガラス抵抗ペースト(AgとPdの重量比88:12、焼成膜厚10μmでシート抵抗値20mΩ/□のもの)を用い、1対の端子電極を形成したアルミナ基板上に焼成膜厚10μm、1.0mm×1.0mmパターンの厚膜抵抗体層1層を焼付形成したものは、抵抗値19.6mΩ、TCRは高温側+786ppm/℃、低温側+853ppm/℃で、極めてTCRが大きく、実用にならなかった。

【0019】

【発明の効果】本発明によれば、従来得られなかった極めて低い抵抗域で、レーザトリミングが可能でありかつTCRの小さい、安定性、信頼性の優れた超低抵抗抵抗器を、簡単な工程で製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施態様を示す一部切截斜視図。

【図2】図1記載の抵抗器の製造方法を説明する概略説明図。

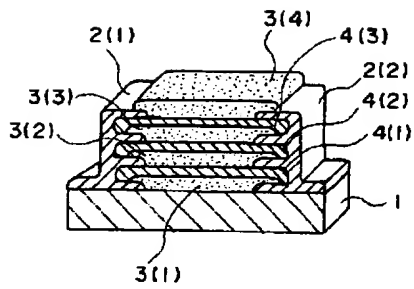
【図3】本発明の他の実施態様を示す一部切截斜視図。

【図4】本発明の更に他の実施態様を示す一部切截斜視図。

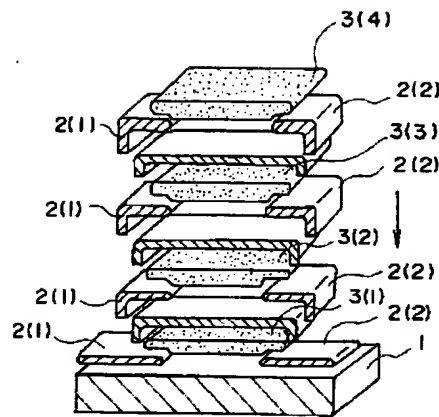
【符号の説明】

- 1 絶縁基板
- 2 端子電極
- 3 厚膜抵抗体層
- 4 ガラス絶縁層

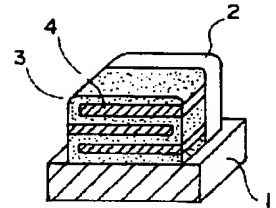
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

